

SISTEM KENDALI SAKLAR LAMPU JARAK JAUH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328 / ARDUINO UNO

M. Thoha Nurhadiyan¹, Andri Edian Saputro²

Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Serang Raya

Email: thoha.nurhadiyan@gmail.com¹, andri.edian.saputro@gmail.com²

Abstrak - Sebuah sistem kendali saklar lampu jarak jauh untuk efisiensi penggunaan listrik rumah telah dibuat. Otomatisasi saklar lampu ini beroperasi dengan menggunakan perintah yang dikirimkan pemilik rumah melalui SMS dari *handphone*, sehingga pengontrolan listrik rumah tetap dapat dikendalikan meski dari jarak yang jauh. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengoptimalkan penggunaan energi listrik menjadi lebih efisien dengan menggunakan mikrokontroler Arduino-uno dan modul GSM. Pengontrolan secara otomatis tersebut cukup kompleks dan memerlukan berbagai komponen yang terintegrasi dengan kemampuan pembacaan masukan, pemrosesan data dan pengontrolan keluaran secara bersamaan dan terprogram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *prototype* dan menggunakan *black box testing* untuk pengujiannya. Pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan pustaka.

Kata Kunci : Arduino UNO, GSM, Saklar Otomatis, SMS, PIR

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring berkembangnya kompleksitas kehidupan manusia, menyebabkan karakteristik kehidupan manusia semakin memiliki mobilitas yang tinggi, yang memungkinkan manusia untuk berkeinginan praktis dan memudahkan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal tersebut sangat menarik minat penulis untuk melakukan pengembangan proyek akhir yaitu membuat suatu perangkat yang mampu digunakan untuk mengontrol piranti listrik rumah tangga yang canggih dan otomatis.

Maksud dari perangkat canggih dan otomatis ini adalah bisa menghasilkan suatu inovasi yang cepat dan praktis dalam penggunaannya. Sering kali seseorang lupa ketika meninggalkan rumah atau bepergian untuk mematikan piranti listrik rumah tangga sehingga menambah beban listrik. Karena fungsinya yang begitu penting dalam kehidupan sehari-hari, maka konsumsi energi listriknya pun menjadi sangat besar.

Untuk kasus penggunaan peralatan elektronik ruangan yang hanya dikendalikan oleh saklar, maka pengaturan konsumsi energi listriknya pun masih secara manual. Artinya, besar kecilnya efisiensi konsumsi energi listrik untuk lampu hanya tergantung oleh kendali menurut orang yang mengendalikan saklar tersebut. Sehingga dalam kasus tersebut, dapat mengakibatkan orang untuk lalai dalam pengendalian saklar, yang mengakibatkan pemborosan terhadap penggunaan energi listrik pada perlengkapan elektronik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian dengan

mengembangkan sistem yang dapat mengontrol alat listrik yang bisa diakses dari jarak jauh, contohnya melalui pesan singkat (SMS). Sistem terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak.

Perangkat keras terdiri atas Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor PIR sebagai inputan mendeteksi keberadaan panas tubuh manusia, relay sebagai keluaran yang berfungsi sebagai saklar dan SIM900A Mini Modul sebagai penerima dan pengirim pesan singkat (SMS). Perangkat lunak dibuat menggunakan bahasa C dengan Arduino IDE.

Kegiatan penelitian meliputi studi literatur, analisis spesifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menyalakan dan mematikan terminal yang terhubung dengan alat listrik menggunakan perintah pesan singkat (SMS). Dari latar belakang tersebut, penulis tertarik mengambil judul “Sistem Kendali Saklar Lampu Jarak Jauh Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328 / Arduino Uno”.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah masih banyak penggunaan energi listrik yang kurang efisien sehingga menyebabkan pemborosan.

Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem ini menggunakan *Microcontroller* Arduino Uno sebagai pengendali dan unit pemrosesan.

2. Sensor PIR sebagai pendeteksi suhu tubuh manusia.
3. *Module Gsm* SIM900A sebagai *transmitter* untuk menghidupkan dan mematikan lampu.
4. Perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman C.
5. Sistem di implementasikan dalam bentuk *prototype*.

Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat sistem otomatisasi pensaklaran lampu yang terhubung dengan layanan SMS menggunakan mikrokontroler ATmega328 / Arduino Uno?
2. Bagaimana implementasi Sistem Kendali Saklar Lampu Jarak Jauh Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328 / Arduino Uno?

II. KAJIAN PUSTAKA

Tinjauan Penelitian

Hefni Fauzan, R. Rizal, dan Eko Didik (2013), dari Universitas Diponegoro Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknik dengan judul jurnal "Perancangan Sistem Kendali pada Alat Listrik Rumah Tangga Menggunakan Media Pesan Singkat (SMS)". Sistem yang dibuat pada penelitian ini yaitu menggunakan sensor arus untuk mencari arus instan dan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, yang keduanya bisa diimplementasikan dalam sistem yang akan dibuat dan terdapat juga penambahan beberapa fitur seperti mode hemat dan mode aman dalam implementasinya.

Liliana, Welman. J (2014), dari UIN Suska Riau Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi dengan judul "Prototype Penerangan Rumah Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535". Sistem ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 serta sensor PIR dan LDR, lampu akan menyala jika cuaca di luar ruangan mendung atau gelap, lampu akan menyala ketika ada orang yang memasuki ruangan dan lampu akan mati jika tidak ada orang didalam ruangan.

Pengertian Sistem

Menurut Jeperson Hutahaean (2015:2) sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran tertentu.

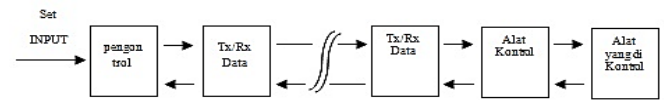
Menurut Hanif Al-Fatta (2008) sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur atau variable-variabel yang saling terorganisasi, saling berintraksi, dan saling bergantung sama lain.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas penulis menyimpulkan bahwa sistem adalah suatu kelompok elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi membentuk kelompok kerja yang

saling berkaitan untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu.

Sistem Kendali jarak Jauh

Ahmad Wahyu P (2013) dari Politeknik Negeri Malang dengan judul jurnal "Sistem Kendali Jarak Jauh dengan *Handphone* Menggunakan Pengenal Suara Microsoft SAPI 5.3" Teknologi kendali jarak jauh merupakan teknologi yang berhubungan dengan interaksi antara manusia dengan sistem secara otomatis dari jarak yang jauh.



Gambar 1. Sistem Kendali Jarak Jauh

Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali sisi jauh. Pengendali lokal merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memberikan akses kendalinya, sedangkan bagian pengendali sisi jauh adalah bagian yang berhubungan langsung dengan peralatan yang dikendalikan.

Mikrokontroler

Anna Nur N.C, (2010) dari Politeknik PPKP Yogyakarta dengan judul jurnal "Penggunaan Mikrokontroler Sebagai Pendeteksi Posisi dengan Menggunakan Sinyal GSM." Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Biasanya digunakan untuk pengendalian otomatis dan manual pada perangkat elektronika.

Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengendalian robot. Seiring perkembangan elektronika mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Dalam suatu mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian sehingga dapat bekerja secara utuh seperti komputer, yaitu CPU, Memori, Bus, I/O, *Timer*, *Watchdog Timer*, ADC, dan Komunikasi serial.

Arduino

Menurut Muhammad Syahwil (2013:60), Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer.

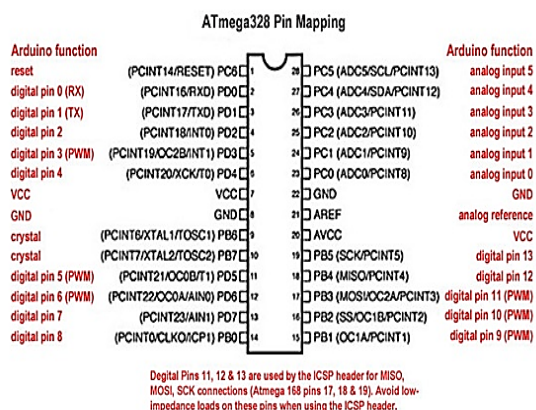
Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai “otak” yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu: *hardware* berupa papan *input / output* yang *open source*, dan *software* Arduino yang juga *open source*, meliputi *software* Arduino IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer.

Arduino Uno

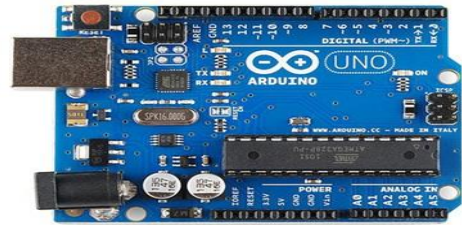
Menurut Muhammad Syahwil (2015:60), Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital *input/output* dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 pin analog, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, penghubung daya, *header* ICSP, dan tombol *reset*. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai. Berikut Spesifikasi *Board Arduino Uno*.

Tabel 1. Spesifikasi *Board Arduino Uno*

Arus DC per I/O pin	40mA
Arus DC pin 3.3V	50mA
Flash Memory	32 KB (0.5 KB digunakan bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock	16 MHz
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input disarankan	7-12V
Batas Tegangan Input	6-20V
Pin Digital I/O	14 (dimana 6 pin digunakan sebagai <i>output</i> PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>))
Pin Analog Input	6



Gambar 2. Pin Mapping Arduino Uno



Gambar 3. Arduino Uno

Relay

Menurut Priyo Jatmiko (2015:15) *Relay* adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup atau menyala atau terbuka yaitu mati karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan induktor ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor *on* atau *off* dilakukan manual tanpa arus listrik.

Relay yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapat energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut.

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar
- Saklar yang digerakan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, *relay* mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat kendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian *relay* dapat berfungsi sebagai pengaman.

Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

- Common*, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (dalam keadaan normal).
- Koil (Kumparan), merupakan komponen utama *relay* yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
- Kontak, yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.

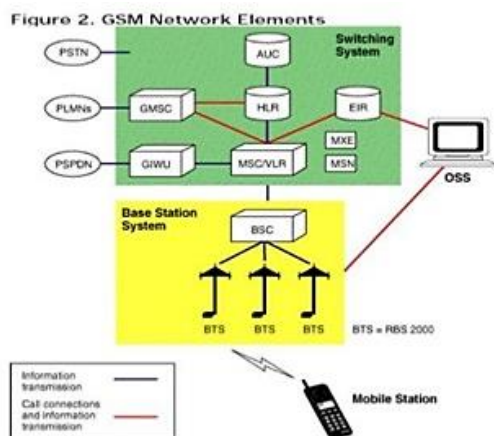
GSM

Menurut Jubilee (2010:54-55) *Global system for mobile communication* (GSM) adalah sebuah teknologi komunikasi seluler yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada telepon genggam atau ponsel. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, atau yang lebih dikenal dengan istilah *timeslot*, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan

sebagai standar internasional untuk komunikasi seluler sekaligus sebagai teknologi seluler yang paling banyak digunakan diseluruh dunia.

GSM merupakan turunan dari teknologi *time division multiple access* (TDMA). Teknologi TDMA ini mengirimkan data berdasarkan satuan yang terbagi atas waktu, artinya sebuah paket data GSM akan dibagi menjadi beberapa *timeslot*. *Timeslot* inilah yang akan digunakan oleh pengguna jaringan GSM secara sementara, selama mereka gunakan. Berikut adalah keunggulan yang dimiliki GSM:

- Kapasitas sistem lebih besar, karena menggunakan teknologi digital, dimana penggunaan sebuah kanal tidak hanya ditujukan bagi satu pengguna saja. Sehingga saat pengguna tidak mengirimkan informasi, kanal dapat digunakan oleh pengguna lain.
- Sifatnya yang sebagai standar internasional memungkinkan *international roaming*.
- Tidak hanya mengirimkan suara, tetapi juga bisa digunakan untuk mengirimkan teks, gambar dan video.
- Memiliki keamanan system yang lebih baik.
- Kualitas suara yang dihasilkan lebih jernih



Gambar 4. Jaringan GSM

SMS (*Short Message Service*)

Layanan SMS hanyalah sebuah fasilitas jaringan digital yang memungkinkan pengguna telepon digital untuk menerima pesan teks pada ponsel digital mereka. Setiap pesan mungkin maksimal 160 karakter.

Short Message Service adalah transmisi pesan teks singkat dari dan ke ponsel, mesin faks, dan atau alamat IP. Pesan harus tidak lebih dari 160 karakter alfanumerik dan tidak mengandung gambar atau grafis. SMS adalah sistem pesan yang relatif sederhana yang disediakan oleh jaringan telepon seluler. Pesan SMS yang didukung oleh GSM, TDMA dan jaringan telepon seluler berbasis CDMA yang sedang digunakan. Meskipun layanan berbasis SMS telah layak selama bertahun – tahun, penetrasi ponsel terbaru dan adopsi skala besar dari layanan

yang ada oleh pengguna, telah membuat layanan berbasis SMS bahkan lebih menarik bagi penyedia layanan.

Setelah pesan dikirim, itu diterima oleh *Short Message Service Center* (SMSC), yang kemudian harus langsung ke perangkat *mobile* yang sesuai. Untuk melakukan hal ini, SMSC mengirimkan SMS. Permintaan untuk *Home Location Register* (HLR) untuk menemukan permintaan pelanggan *roaming*. HLR, ia akan merespon SMSC dengan status pelanggan tidak aktif atau aktif dimana pelanggan adalah *roaming*. Jika respon adalah ‘tidak aktif’, maka SMSC akan menyimpan *message* selama periode waktu. Saat pelanggan mengakses perangkatnya, HLR mengirimkan notifikasi SMS ke SMSC dan SMSC akan berusaha melakukan pengiriman.

SMSC mentransfer pesan dalam pesan pendek pengiriman format *point-to-point* ke sistem yang melayani. Halaman-halaman sistem perangkat, dan jika merespon, pesan akan dikirimkan. SMSC akan menerima verifikasi bahwa pesan tersebut telah diterima oleh pengguna akhir, kemudian mengkategorikan pesan sebagai ‘dikirim’ dan tidak akan mencoba untuk mengirim lagi.

Meskipun layanan diaktifkan oleh WAP (*Wireless Application Protocol*) dan UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) akan paling mungkin menggantikan pesan SMS sebagai media paling populer untuk aplikasi nirkabel, masih akan ada basis pengguna yang sangat besar untuk waktu yang lama. Besar bunga pasar yang berkaitan dengan WAP dan disebut *m-Commerce* (*Mobile Commerce*) telah membuat juga SMS menarik sebagai jalur distribus. Operator dan penyedia layanan menciptakan banyak layanan baru. Penyediaan layanan *Wireless Application* (WASP) adalah menarik arsitektur layanan terbaru untuk menyediakan layanan berbasis SMS.

Prinsip dasarnya adalah bahwa hanya ada satu SMSC (*SMS Center*) yang mengkodekan pesan yang akan disampaikan melalui jaringan GSM. Dasar kesulitan dalam mengembangkan layanan berbasis SMS adalah berbagai protokol yang digunakan dalam *SMS Center*. *The European Telecommunication Standards Institute* (ETSI) telah menyetujui empat protokol SMSC, SMPP (Oleh Logica), CIMD (Oleh Nokia), UCP / EMI (Oleh CMG) dan SMS2000 (Oleh SEMA). Semua protokol ini memiliki fungsi yang sedikit berbeda dan konversi karakter yang sebagian besar berbeda. Mendukung semua protokol ini adalah tugas yang menuntut untuk penyedia layanan. Ada beberapa *gateway* SMS dapat berinteraksi dengan beberapa atau semua protokol SMS. Namun tidak ada cara standar untuk penyedia layanan untuk penyedia layanan untuk berinteraksi dengan *SMS gateway*. Juga hanya beberapa *gateway* SMS mendukung semua protokol SMSC. *Draft* ini mengusulkan sebuah solusi dengan memperkenalkan sebuah

antarmuka mudah *adoptable* ke pusat SMS atau SMS *gateway* bagi penyedia jasa. Sebagian besar negara menggunakan standar GSM, Amerika Serikat adalah salah satu dari beberapa negara untuk mendukung penggunaan CDMA dan standar TDMA melalui GSM (meskipun ada jaringan GSM di seluruh Amerika Serikat). CDMA dan TDMA memungkinkan sangat terbatas kemampuan SMS.

Pesan Singkat dapat dikirim dan diterima secara bersamaan dengan suara GSM, data, dan panggilan faks. Hali data dan ini dimungkinkan karena sementara suara, panggilan faks mengambil alih saluran radio khusus untuk durasi panggilan, pesan singkat perjalanan atas dan di atas saluran radio menggunakan jalur sinyal. Dengan demikian, pengguna SMS jarang, jika pernah mendapatkan sinyal sibuk atau terlibat seperti yang mereka lakukan pada saat penggunaan jaringan puncaknya.

Cara mengirimkan beberapa pesan singkat yang tersedia SMS rangkaian (merangkai beberapa pesan singkat bersama-sama) dan kompresi SMS (mendapatkan lebih dari 160 karakter informasi dalam pesan singkat tunggal) telah didefinisikan dan dimasukkan dalam standar GSM SMS.

Untuk menggunakan *Short Message Service*, pengguna perlu langganan dan mempunyai perangkat keras yang relevan, khususnya:

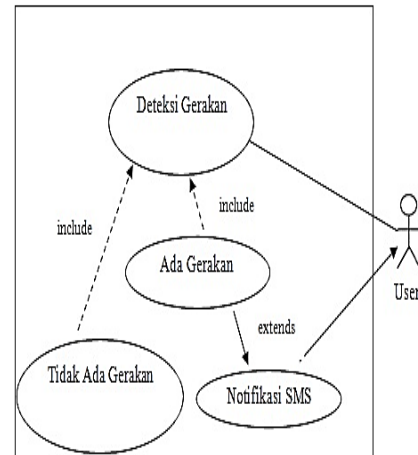
- Berlangganan ke jaringan telepon seluler yang mendukung SMS.
- Sebuah ponsel yang mendukung SMS.
- Penggunaan SMS harus diaktifkan bagi pengguna.
Akses otomatis ke SMS diberikan oleh beberapa operator jaringan seluler, yang lain biaya berlangganan bulanan dan memerlukan spesifik opt-in untuk menggunakan layanan ini.
- Pengetahuan tentang bagaimana mengirim atau membaca pesan singkat dengan menggunakan model spesifik ponsel.
- Sebuah tujuan untuk mengirimkan pesan singkat kepada, atau menerima pesan dari. Hal ini biasanya ponsel lain tapi mungkin mesin.
- fax, PC atau alamat internet.



Gambar 5. Arsitektur Jaringan IS-41

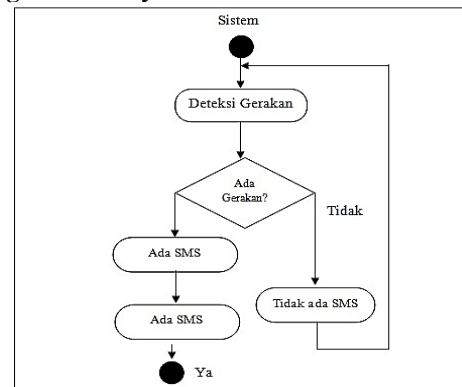
III. METODE PENELITIAN

Perancangan Sistem Diagram Use Case



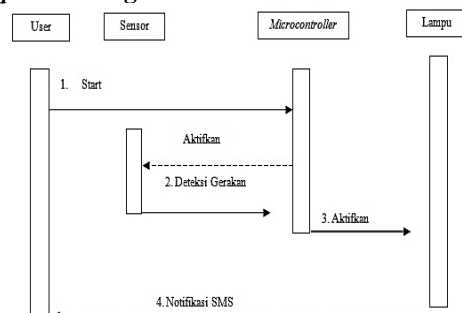
Gambar 6. Diagram Use Case

Diagram Activity



Gambar 7. Diagram Activity

Sequence Diagram



Gambar 8. Sequence Diagram

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi Sistem

Penginstalan aplikasi arduino bertujuan agar port mikrokontroler terdapat dikenali oleh komputer ketika kabel USB mikrokontroler dihubungkan ke komputer yang bertujuan agar dapat mengirim data dari mikrokontroler ke aplikasi secara serial. Jalankan setup aplikasi arduino, klik dua kali dan

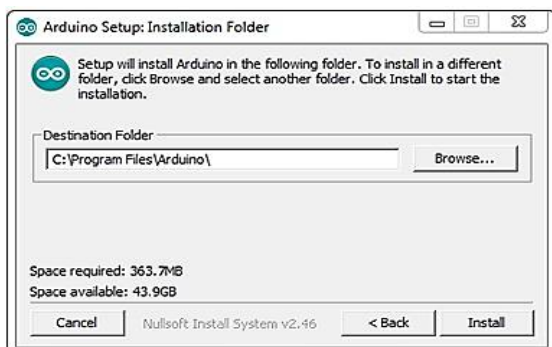
pilih *yes*. Maka akan tampil gambar seperti di bawah ini.



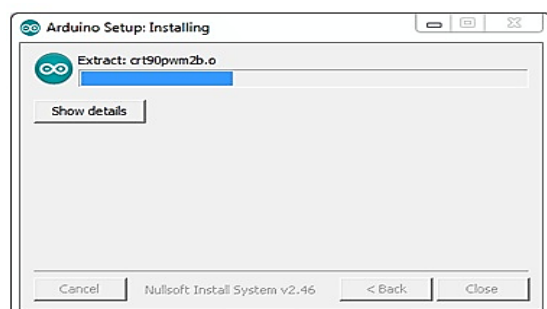
Gambar 9. *Arduino Setup License Agreement*



Gambar 10. *Arduino Setup Installation Options*



Gambar 11. *Arduino Setup Installation Folder*



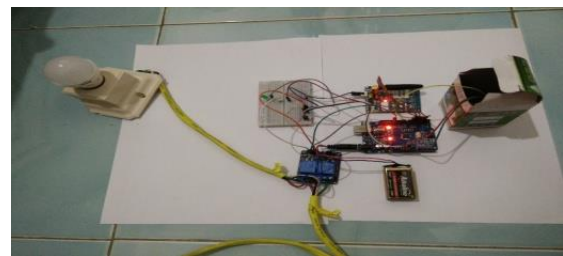
Gambar 12. *Arduino Setup Installing*

Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan bagaimana cara kerja alat yang sudah dibuat, yang fungsinya sebagai alat untuk menyalakan atau mematikan lampu dengan SMS menggunakan mikrokontroler arduino uno dan SIM 900A, maka cara kerja alat akan dijelaskan sebagai berikut.

Mengoperasikan Mikrokontroler

Setelah mikrokontroler, SIM900A, sensor PIR dan *relay* diberi tegangan oleh baterai 9V, maka lampu indikator dari mikrokontroler dan SIM900A akan berkedip selama 5 detik. Jika lampu sudah berhenti berkedip maka alat sudah siap untuk digunakan untuk menerima dan mengirim SMS.



Gambar 13. *Pengoperasian Mikrokontroler*

Ketik SMS “On” pada *handphone* dan kirimkan SMS tersebut pada nomor tujuan yang sudah ditanamkan di dalam program pada SIM900A.



Gambar 14. *Tampilan SMS On pada Handphone*

Kemudian *relay* no.1 akan bekerja dan lampu akan menyala.



Gambar 15. *Lampu menyala*

Setelah lampu menyala maka *user* akan mendapatkan SMS balasan dari sistem.



Gambar 16. SMS Balasan *On* ke *User*

Kemudian ketik SMS “*Off*” pada *handphone* untuk mematikan lampu dan kirim ke nomor yang tertanam pada SIM900A.



Gambar 16. Tampilan SMS *Off* pada *Handphone*

Lampu akan mati dan mikrokontroler akan kembali pada posisi *standby* dan pengguna akan mendapatkan SMS balasan dari sistem bahwa lampu sudah dalam posisi mati.



Gambar 17. SMS Balasan *Off* ke *User*

Jika lampu dalam posisi mati dan ada gerakan dari makhluk hidup yang terdeteksi oleh sensor PIR maka relay no.2 akan bekerja dan lampu akan menyala selama 3 detik dan sistem akan mengirimkan SMS pada pengguna bahwa ada yang memasuki ruangan tanpa sepengetahuan pengguna.

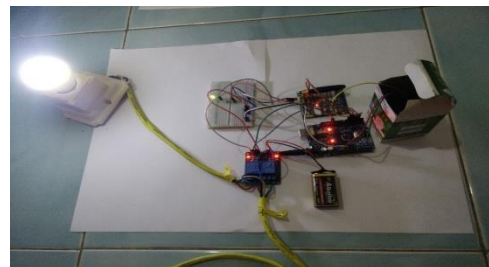


Gambar 18. Lampu Menyala ketika Mendeteksi Keberadaan Orang



Gambar 19. Notifikasi ada yang Masuk ke Rumah

Jika lampu dalam posisi menyala dan sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dari makhluk hidup, maka relay no.1 dan no.2 akan bekerja secara bersamaan dan tetap mengirimkan SMS notifikasi kepada pengguna.



Gambar 20. Lampu Tetap Menyala

Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing* yang berfokus pada pengujian sistem, apakah berjalan dengan baik atau tidak, agar dapat dilakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan pada *Hardware* atau *Software*.

stabil dan sensor PIR yang lebih besar dan jauh jangkauan inframerahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fatta, Hanif. (2008). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta: Andi.
- Chamim, Anna Nur N. (2010). "Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi dengan Menggunakan Sinyal GSM." *Jurnal Informatika*. vol. 4. No. (1).pp. 430-439. [Online]. Tersedia: <https://media.neliti.com/media/publications/102952-ID-penggunaan-microcontroller-sebagai-pende.pdf> [10 April 2018 20:05]
- Hefni F. Imron, R. Rizal Isnanto dan Eko D. Widiyanto. (2016). "Perancangan Sistem Kendali Pada Alat Listrik Rumah Tangga Menggunakan Media Pesan Singkat (SMS)." *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. vol. 4. No. (3). pp. 454-462. [Online]. Tersedia: <https://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsisko/m/artikel/view/12365> [09 April 2018 19:25]
- Husanto Thomas. (2008). Kupas Tuntas Mikrokontroler PIC16F84A. Yogyakarta: Andi.
- Hutaeen, Jeperson. (2015). Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Jatmiko, Priyo. (2015). Pengenalan Komponen Industri. Kartanagarsi
- Jubilee, Enterprise. (2010). Panduan Memilih Koneksi Internet untuk Pemula. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Kadir, Abdul. (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi
- Liliana danWelman J. (2014). "Prototype Penerangan Rumah Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535." *Jurnal SAINS, Teknologi dan Industri*. vol. 11. No. (2). pp. 273-281. [Online]. Tersedia: [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=293993&val=7157&title=Prototype](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=293993&val=7157&title=Prototype%20Penerangan%20Rumah%20Otomatis%20Berbasis%20Mikrokontroler%20ATmega8535)
- Mulyanto, Agus. (2009). Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwandi, Ahmad Wahyu. (April 2013). "Sistem Kendali Jarak Jauh dengan Menggunakan Pengenal Suara Microsoft SAPI 5.3." *Jurnal ELTEK*. Vol. 11. No. (1). pp 42-54. [Online]. Tersedia: <http://eltek.polinema.ac.id/index.php/eltek/article/download/4/4> [09 April 2018 22:45]
- Rosa dan Shalahuddin. M. (2013). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek. Informatika. Bandung.

Kebutuhan yang di uji	Data Masukan	Sistem yang Diharapkan	Hasil Pengujian Sistem	Kesimpulan	
				Selesai	Tidak
Mikrokontroler	LCD 14"	Dapat menampilkan SMS yang masuk dan status lampu	LCD dapat menampilkan pesan masuk	✓	
	Sensor PIR	Dapat mendeteksi gerakan	Sensor PIR berfungsi dengan baik	✓	
	Arduino UNO	dapat mengontrol lampu dan proses ke lampu	Arduino UNO berfungsi dengan baik	✓	
	Modul SIM900A	Dapat mengirim dan menerima SMS	Modul SIM900A berfungsi dengan baik	✓	
	Relay	Dapat menyala dan mematikan lampu ketika diterima SMS atau dgerakan	Relay berfungsi dengan baik	✓	
	Lampu	Lampu menyala ketika diberikan perintah	Lampu menyala dengan normal	✓	
Handphone / Telepon Seluler	Mengirimkan pesan manual	Dapat mengirim dan menerima SMS	SMS berhasil dikirim dan diterima	✓	
	Menerima pesan otomatis	Nomor dapat di simpan di handphone	Nomor tersimpan dengan baik	✓	

V. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada bab terdahulu, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan *board* Mikrokontroler ATmega328/ Arduino UNO ditambah dengan *board* SIM900A dan sensor PIR, maka bisa membuat alat untuk mengontrol saklar lampu dari jarak jauh menggunakan SMS dan bisa mendeteksi jika ada gerakan dari makhluk hidup di ruangan tertentu.
2. Alat ini sangat berguna untuk rumah pribadi atau perkantoran yang penggunanya sering meninggalkan rumah atau kantornya dalam kondisi lampu yang masih menyala. Alat ini bisa membantu mengoptimalkan penggunaan energi listrik dan juga penghematan dari segi keuangan. Sensor akan mendeteksi adanya gerakan di dalam ruangan *server* atau brankas. Outputnya adalah lampu yang akan menyala dan pengguna akan mendapatkan notifikasi SMS.

Saran

Agar sistem yang dirancang dapat lebih baik dan optimal maka untuk ke depannya penulis menyampaikan beberapa saran yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan pengembangan pada segi metode penelitiannya.
2. Mengembangkan alat dan sistem dengan menggunakan jaringan internet.
3. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan perangkat atau komponen – komponen lain sehingga piranti listrik yang dapat dikendalikan lebih banyak.
4. Untuk memaksimalkan penggunaan alat pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan adaptor 12V agar daya lebih

- Susanto, Azhar. (2013). Sistem Informasi Akuntansi. Bandung: Lingga Jaya.
- Syahwil, Muhammad. (2013). Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: Andi Publisher
- Syahwil, Muhammad. (2015). Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: Andi Publisher
- Sahyar. (2016). Algoritma & Pemrograman Menggunakan Matlab (*Matrix Laboratory*). Jakarta: Kencana
- Sutarman. (2009). Pengantar Teknologi Informasi. Yogyakarta: Bumi Aksara
- Utami, Ema dan Suwanto Raharjo. (2004). Logika Algoritma dan Implementasinya dalam Bahasa Python di GNU/Linux. Yogyakarta: Andi.
- (<http://bagusrifqyalistia.wordpress.com/cara-kerja-sensor-pir/>, diakses 11 April 2018/21.35)
- (<http://educyclopedia.karadimov.info/library/SMS.pdf>, diakses 11 April 2018/22.05)
- (<http://dokumentekno.blogspot.co.id/2014/12/macam-macam-bahasa-pemrograman-komputer.html>, diakses 11 April 2018/21.19).
- (Khotijah, Siti. Juli 2014. "GSM". <https://www.slideshare.net/biangreen/modul3-gsm>. Diakses 11 April 2018/20.45).